

# Nachhaltigkeit bei Außenwandkonstruktionen mit WDVS

Auf der Grundlage des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen BNB werden Mauerwerkskonstruktionen mit Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeit von Gebäuden betrachtet. Dabei erweisen sich Außenwandkonstruktionen mit WDVS in besonderem Maße als nachhaltig. Neben den ökonomischen und ökologischen Aspekten der Nachhaltigkeit ergeben sich insbesondere auch im funktional-technischen Bereich – wie zum Beispiel dem Schallschutz – deutliche Vorteile. Des Weiteren sind die positiven Effekte im Hinblick auf die Behaglichkeit zu nennen.

**Sustainability of exterior walls with ETICS.** *On the basis of the rating system "sustainable building BNB", masonry constructions with ETICS are evaluated in respect of their influence on sustainability of Buildings. Thereby, exterior walls with ETICS prove to be notably sustainable. In Addition to economical and ecological aspects of sustainability, in particular technological criteria – for example noise protection – provide clear benefits. Furthermore, positive effects concerning comfortableness can be mentioned.*

## 1 Grundlagen

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen [1] des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS beschreibt „gemeingültige Grundsätze und Methoden für das nachhaltige Planen, Bauen, Betreiben und Nutzen von Gebäuden und Liegenschaften“. Dabei werden neben den drei klassischen Säulen der Nachhaltigkeit – der Ökologie, der Ökonomie und dem Soziokulturellen – als Querschnittsqualitäten die technische Qualität sowie die Prozessqualität und die Standortmerkmale betrachtet [1].

Mit der Zielsetzung, nachhaltiges Bauen auf Gebäudeebene quantifizierend zu bewerten, werden für die o. g. Aspekte im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen BNB insgesamt 41 Indikatoren beschrieben (vergl. Tabelle 1).

Zweck und Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, Mauerwerkskonstruktionen mit Wärmedämm-Verbundsystemen WDVS im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeit zu beschreiben. Dazu sind in Tabelle 1 die Indikatoren markiert, die direkt durch Mauerwerksaußenwandkonstruktionen beeinflusst werden. Im Folgenden werden die Anforderungen und Eigenschaften von Kalksandsteinmauerwerk mit WDVS für die

- technische Qualität
- soziokulturelle und funktionale Qualität

- ökonomische Qualität und
- ökologische Qualität

beschrieben.

## 2 Anforderungen und Eigenschaften

Durch das Konstruktionsprinzip der Funktionstrennung, bei dem den einzelnen Bauteilschichten einzelne Funktionen zugeordnet werden wie

- dem Innenputz die Luftdichtigkeit
- der schweren tragenden Mauerwerksschale die Standsicherheit, der Schallschutz, sowie ein Beitrag zum sommerlichen Wärmeschutz
- der Wärmedämmung der Wärmeschutz
- dem Putzsystem der Witterungsschutz

können Kalksandsteinaußenwände mit WDVS in besonderem Maße an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

### 2.1 Technische Qualität

#### 2.1.1 Schallschutz

Aufgrund der hohen Rohdichte von Kalksandstein ist der Schallschutz von Kalksandsteinmauerwerkswänden bekanntermaßen besonders gut. Durch das zusätzliche Aufbringen eines WDVS ergibt sich ein Zwei-Massen-Schwinger (Masse 1 = Putzsystem; Masse 2 = tragende Wandkonstruktion), dessen Massen über eine Feder (Wärmedämmung) miteinander gekoppelt sind. Durch die gezielte Anpassung der dynamischen Steifigkeit des Dämmstoffs und der Masse des Außenputzes ist eine auf das jeweils vorliegende Außenlärmspektrum (vorwiegend tief- oder hochfrequent) angepasste Dimensionierung des WDVS und somit eine Verbesserung des Schallschutzes der Außenwand möglich [2]. In Bezug auf das Bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  der Außenwand kann der Einbruch des frequenzabhängigen Schalldämmmaßes infolge Resonanz durch die Wahl eines WDVS mit weicher Wärmedämmung (z. B. elastifiziertes Putzsystem oder Mineralwollplatten) und schwereren Putzsystemen ( $m \geq 10 \text{ kg/m}^2$ ) derart verschoben werden, dass er unterhalb des bauakustisch relevanten Frequenzbereichs liegt und sich somit insgesamt sogar eine Verbesserung des vorhandenen Schalldämmmaßes der tragenden Konstruktion einstellt.

Tabelle 1. Indikatoren nach dem Bewertungssystem nachhaltiges Bauen BNB des BMVBS  
 Table 1. Indicators in accordance to rating system "sustainable building BNB" (BMVBS)

Qualität	Indikator	Bedeutung [%]	Zielsetzung	in BNB-System	direkt durch Mauerwerk beeinflussbar
Ökologische Qualität	22,500				
	Treibhauspotenzial (GWP)	3,375	Treibhauseffekt, CO <sub>2</sub> -Emissionen	x	x
	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	1,125	Ozonloch, Stratosphäre	x	x
	Ozonbildungspotenzial (POCP)	1,125	bodennahes Ozon, Sommersmog	x	x
	Versauerungspotenzial (AP)	1,125	saurer Regen, Waldsterben	x	x
	Überdüngungspotenzial (EP)	1,125	Umkippen von Gewässern, Artenarmut	x	x
	Risiken für die lokale Umwelt	3,375	Minimierung von Emissionen in Wasser, Luft, Boden	x	x
	Nachhaltige Materialgewinnung / Holz	1,125	Schutz tropischer Wälder, nachhaltige Waldbewirtschaftung	x	---
	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE <sub>ne</sub> )	3,375	Schonung fossiler Rohstoffe, Energieeffizienz	x	x
	Gesamtprimärenergiebedarf (PE <sub>ges</sub> ) u. Anteil erneuerbare Primärenergie (PE <sub>e</sub> )	2,250	Schonung fossiler Rohstoffe, Nutzung erneuerbarer Energie	x	x
Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	2,250	Wasseraufbereitung, Wasserkreislauf	x	---	
Flächeninanspruchnahme	2,250	Flächenverbrauch, Bodenversiegelung	x	x	
Ökonomische Qualität	22,500				
	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	13,500	Kostenminimierung, finanzielle Ressourcen, Lebenszyklusbetrachtung	x	x
	Drittverwendungsfähigkeit	9,000	Umnutzungsfähigkeit, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit	x	x
Soziokulturelle und funktionale Qualität	22,500				
	Thermischer Komfort im Winter	1,607	Behaglichkeit, Energieverbrauch, Zufriedenheit, Betriebskostensenkung	x	x
	Thermischer Komfort im Sommer	2,411	Behaglichkeit, Energieverbrauch, Zufriedenheit, Betriebskostensenkung	x	x
	Innenraumhygiene	2,411	Gesundheit, Raumluftqualität, VOCs	x	x
	Akustischer Komfort	0,804	akustische Behaglichkeit, Leistungsfähigkeit	x	---
	Visueller Komfort	2,411	visuelle Behaglichkeit, Leistungsfähigkeit, Akzeptanz	x	---
	Einflussnahme des Nutzers	1,607	Akzeptanz, Zufriedenheit, Leistungsfähigkeit	x	---
	Aufenthaltsmerkmale im Außenraum	0,804	kommunikativer Austausch, Akzeptanz	x	---
	Sicherheit und Störfallrisiken	0,804	Sicherheit, Gefahr von Übergriffen	x	x
	Barrierefreiheit	1,607	demografischer Wandel, Attraktivität, Akzeptanz	x	---
	Flächeneffizienz	0,804	effektive Ausnutzung von Flächen (innerhalb von Gebäuden)	x	x
	Umnutzungsfähigkeit	1,607	Flexibilität, Nutzerwechsel, dauerhafte Auslastung, Wirtschaftlichkeit	x	x
	Zugänglichkeit	1,607	Integrationsprozess, Zusammenhalt	x	---
Fahrradkomfort	0,804	Nutzerakzeptanz, Fahrradnutzung	x	---	
Gestalterische und städtebauliche Qualität	2,411	Denkmalschutz, Stadtcharakter, kulturelle Fortentwicklung	x	---	
Kunst am Bau	0,804	Vorbildfunktion, baukulturelles Niveau, Werterhalt, Wertevermittlung	x	---	
Technische Qualität	22,500				
	Schallschutz	5,625	Störgeräusche, Konzentrationsverlust, Vertraulichkeitsschutz	x	x
	Wärme- und Tauwasserschutz	5,625	Behaglichkeit, Gesundheit	---	x
	Reinigung und Instandhaltung	5,625	Kostenminimierung	x	x
	Rückbau, Trennung u. Verwertung	5,625	Recycling, Wiederverwertbarkeit	x	x
	Technische Gebäudeausrüstung	---	Entwurf: Integration im Gebäude, Qualitätssicherung	x	---
Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren	---	Entwurf: Umwelteinflüsse, Extremereignisse	x	x	
Prozessqualität	10,000				
	Projektvorbereitung	1,429	Wettbewerb, Qualitätssicherung	x	---
	Integrale Planung	1,429	Optimierung von Planungsprozess und Energieverbrauch	x	---
	Komplexität u. Optimierung der Planung	1,429	SiGe-Plan, Energie-, Mess-, Wasser- und Abfallkonzept, etc.	x	x
	Ausschreibung u. Vergabe	0,952	Integration v. Nachhaltigkeit, transparenter Wettbewerb	x	(x)
	Vorraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung	0,952	Dokumentation, Nutzerhandbuch, Betriebs- und Wartungsanleitung	x	---
	Baustelle / Bauprozess	0,952	abfall-, lärm- u. staubarme Baustelle	x	x
Qualitätssicherung der Bauausführung	1,429	Dokumentation, Messungen vor Ort	x	---	
Systematische Inbetriebnahme	1,429	Funktionsoptimierung TGA	x	---	
Standortmerkmale	---				
	Risiken am Mikrostandort	---	Man-Made-Hazards, Terror, Natur, Wetter	---	---
	Verhältnisse am Mikrostandort	---	Außenluftqualität, Außenlärmpegel, Baugrundverhältnisse	---	---
	Quartiersmerkmale	---	positives Selbstbild, Kriminalität	---	---
	Verkehrsanbindung	---	Ausnutzung des ÖPNVs, Individualverkehr	---	---
	Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	---	Gastronomie, Nahverkehr, Bildung, medizinische Versorgung	---	---
Anliegende Medien / Erschließung	---	Solarenergie, Breitband-Anschluss, Regenwasserversickerung	---	---	

## 2.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz

Durch die Erhöhung der Wärmedämmstoffdicke sind Konstruktionen möglich, die die Anforderungen an den Wärmeschutz eines Passiv-Haus-Standards noch deutlich unterschreiten können. Hierzu sind weitergehend die ökonomische und ökologische Qualität (vergl. Abschnitte 2.3 und 2.4) zu berücksichtigen.

Konstruktionen mit ausreichendem Wärmeschutz und luftdichter Ausführung wie Kalksandsteinmauerwerk mit Wärmedämm-Verbundsystemen sind in dampfdiffusionstechnischer Hinsicht unproblematisch, so dass nach DIN 4108-3 kein Nachweis des Tauwasserausfalls erforderlich wird.

Zudem kann die Gefahr einer Schimmelpilzbildung an den Bauteilinnenoberflächen bei ordnungsgemäßen Nutzerverhalten sicher ausgeschlossen werden, da bei dem derzeit üblichen Wärmeschutz die Innenoberflächentemperatur deutlich über den nach DIN 4108-2 geforderten  $12,6\text{ °C}$  liegt (vergl. Bild 1).

## 2.1.3 Reinigung und Instandhaltung

Die Tragkonstruktion aus Kalksandstein ist als Bauteil der Primärkonstruktion im Hinblick auf die Instandhaltung als positiv einzustufen, da die für die Primärkonstruktion genannten Kriterien des BNB bzgl. Korrosionsschutz, Feuchteschutz, Brandschutz und Gefahr durch Schädlingsbefall erfüllt bzw. ausgeschlossen sind. Bei opaken Außenbauteilen ist der Reinigungsaufwand nach BNB als gering einzuschätzen, wenn die Außenbauteile konstruktiv gegen Verschmutzung geschützt (funktionierende Tropfkanten, Dachüberstände) sind.

## 2.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung

Kalksandsteinmauerwerk weist eine hohe technische Nutzungsdauer von mehr als 100 Jahren auf. Bei Wärmedämm-Verbundsystemen werden die Lebensdauern nach BNB auf 35 bis 40 Jahre eingestuft. Diese Lebensdauer lässt sich jedoch noch deutlich verlängern, wenn z. B. im Zuge energetischer Modernisierungsmaßnahmen eine Aufdoppelung der Systeme durch ein zusätzliches WDVS durchgeführt wird. Hierzu sind vom DIBt entsprechende bauaufsichtliche Zulassungen erteilt worden. Wird das End-of-life eines Gebäudes erreicht, so sind die Bauteilschichten soweit wie möglich sortenrein von einander zu trennen und einer Verwertung zuzuführen. Dabei wird mit abnehmender Qualität des Recyclings unterschieden zwischen

- hochwertiger Verwertung: Der Baustoff bleibt im selben Produktzyklus.
- minderwertiger Verwertung: Der Baustoff wird für untergeordnete Produkte eingesetzt.
- thermischer Verwertung
- Deponierung

Das Mauerwerk selbst kann der zweiten Verwertungsstufe zugeführt werden. Als Grundlage für die Bewertung der Nachhaltigkeit des Rückbaus und der Nachnutzungsphase von WDVS wird in [3] auf Basis umfangreicher Untersuchungen eine Datenbasis bereitgestellt. Weitere Forschungsvorhaben bzgl. der sortenreinen Trennung der Ma-

terialien und des Recyclings von WDVS werden derzeit durchgeführt.

## 2.1.5 Widerstandsfähigkeit gegen Naturgefahren

Zu den Naturgefahren gehören Sturm, Starkregen, Hagel, Schnee und Hochwasser.

Massive Mauerwerkskonstruktionen können problemlos für die Anforderungen nach der Windzonenkarte nach DIN 1055-4 (Wiederkehrhäufigkeit 50 Jahre) bemessen werden. Auch Wärmedämm-Verbundsysteme haben eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber Windsogbeanspruchungen, der Nachweis ist in der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung geregelt.

Bezüglich der Schlagregenbeanspruchung werden die Anforderungen erfüllt, wenn beispielsweise der Putz oder die Bekleidung wasserabweisende Eigenschaften aufweisen. Dies ist auch für die große Mehrzahl der marktüblichen WDVS-Putzsysteme gewährleistet. Bezüglich der Hagelbeanspruchung ist die Stoßsicherheit von Wärmedämm-Verbundsystemen angesprochen, die bei üblicher Beanspruchung gewährleistet ist. Die Stoßfestigkeit kann weitergehend durch eine doppelte Gewebelage bzw. durch ein Panzergewebe im Putzsystem oder durch Wahl keramischer Bekleidungen deutlich erhöht werden.

Die Hochwasserschutzfibel des BMVBS klassifiziert Kalksandsteinmauerwerk, wasserunempfindliche Wärmedämmstoffe sowie mineralische Putze als gut geeignet. Damit kann Kalksandsteinmauerwerk mit PS-Wärmedämm-Verbundsystemen die Anforderungen an die bauliche Vorsorge im Hochwasserfall sehr gut zu erfüllen.

## 2.2 Soziokulturelle Qualität

### 2.2.1 Thermischer Komfort im Winter

Für die Beurteilung des thermischen Komforts im Winter wird u. a. die operative Temperatur – als Mittelwert der Raumlufttemperatur und der mittleren Oberflächentemperatur der Umfassungsflächen – herangezogen. Bild 1 zeigt am Beispiel einer Außenwandkonstruktion bei  $20\text{ °C}$  Raumlufttemperatur und  $-5\text{ °C}$  Außenlufttemperatur, dass mit zunehmendem baulichen Wärmeschutz – also abnehmendem U-Wert – die Innenoberflächentemperatur ansteigt. Damit wird die Behaglichkeit erhöht und es kann

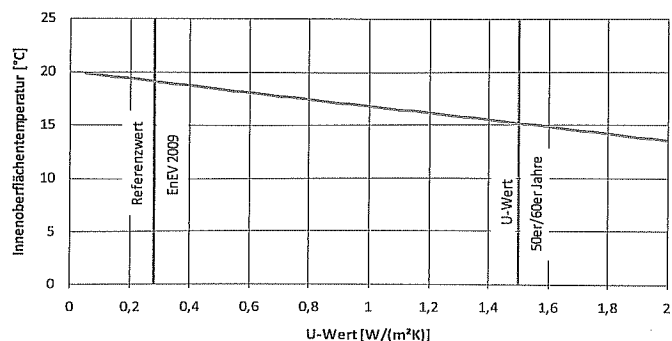


Bild 1. Innenoberflächentemperatur von KS-Außenwänden mit WDVS in Abhängigkeit vom Wärmedurchgangskoeffizienten  $U [W/(m^2 K)]$

Fig. 1. Internal surface temperature of CS-outer wall in dependence of heat transfer coefficient  $U [W/(m^2K)]$

auch das höchste Qualitätsniveau 1 nach BNB eingehalten werden.

### 2.2.2 Thermischer Komfort im Sommer

Der thermische Komfort im Sommer wird insbesondere durch passive Maßnahmen, wie die Wahl einer schweren Bauart, energieeffizient begünstigt. In [4] wurde an Hand eines exemplarischen südorientierten Büroraums für die Klimarandbedingungen Berlins nachgewiesen, dass sich in Abhängigkeit vom Fensterflächenanteil der Energieaufwand für eine Gebäudekühlung bei Ansatz einer maximalen Temperatur von 26 °C im Vergleich zu einer leichten Bauart um 35 bis 62 % reduzieren lässt (Bild 2). Die Möglichkeit der Nutzung der speicherfähigen Massen setzt allerdings voraus, dass diese nicht durch Wandbekleidungen, abgehängte Decken oder aufgeständerte Fußböden vom Innenraumklima thermisch entkoppelt werden.

Weitere Untersuchungen über den Einfluss der wirk-samen Wärmespeicherkapazität auf den Sommerlichen Wärmeschutz in [5] belegen den positiven Einfluss einer schweren Bauweise. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass beim Verzicht auf eine aktive Raumkühlung die auftretenden Übertemperaturgradstunden durch die Wahl schwerer raumumschließender Bauteile gegenüber einer leichten Bauweise – bei ansonsten gleichen Randbedingungen – deutlich reduziert werden können.

### 2.2.3 Innenraumhygiene

Da weder Kalksandsteinmauerwerk noch mineralische Innenputze flüchtige organische, geruchsaktive oder schädigende Stoffe wie Formaldehyd beinhalten, ist die Sicherstellung der Luftqualität im Innenraum gewährleistet.

### 2.2.4 Sicherheit und Störfallrisiken

Bei dem Kriterium Sicherheit und Störfallrisiken wird insbesondere der Brandschutz adressiert. Das Mauerwerk selbst ist als nichtbrennbar einzustufen. Durch die Wahl eines Wärmedämm-Verbundsystems mit Mineralwolle- oder Mineralschaum-Dämmplatten können auch die höchsten brandschutztechnischen Anforderungen – zum Beispiel für die Gebäudeklasse „Hochhäuser“ nach Landesbauordnungen LBO – eingehalten werden.

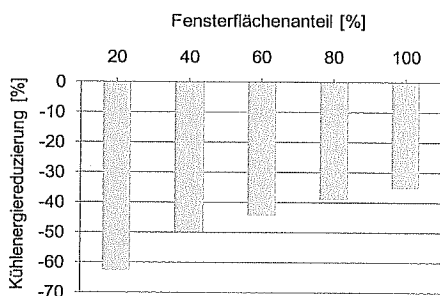


Bild 2. Reduzierung des Kühlenergiebedarfs durch Wahl einer schweren Bauart (aus [4])

Fig. 2. Reduction of required cooling energy by choosing heavy constructions (from [4])

### 2.2.5 Flächeneffizienz

Durch das bereits beschriebene Konstruktionsprinzip der Funktionstrennung werden schlanke Außenwandkonstruktionen möglich, die im Hinblick auf das Verhältnis zwischen Nutzfläche NF und Brutto-Grundfläche BGF zu einem hohen Flächeneffizienzfaktor führen.

### 2.2.6 Umnutzungsfähigkeit

Durch die hohe Tragfähigkeit von Kalksandsteinwänden können größere Deckenstützweiten ermöglicht werden, die eine flexible Nutzung der entstehenden Grundrisse zulassen. Nach BNB werden hierzu die vier Teilkriterien „Gebäudegeometrie mit lichter Raumhöhe“, „Gebäudetiefe“, die „Grundrisse“ sowie die „Konstruktion“ bewertet.

### 2.3 Ökonomische Qualität

In der Dimension der ökonomischen Qualität werden die gebäudebezogenen Kosten im Lebenszyklus und die Drittverwendungsfähigkeit als Indikatoren genannt.

#### 2.3.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus

In [4] wurde an einer exemplarischen Mauerwerkskonstruktion aus Kalksandstein mit WVDS untersucht, welcher Wärmedurchgangskoeffizient U nach dem derzeitigen Stand der Technik, den aktuellen wirtschaftlichen Randbedingungen bzgl. Investitionskosten, Energiekosten, Preissteigerungsraten und Verzinsung zu den geringste Lebenszykluskosten führt. Dabei wurden sowohl die Investitionen für die Erstellung der Wand als auch für die Instandsetzungszyklen über einen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren angesetzt. Entsprechend Bild 3 zeigt sich, dass das derzeitige wirtschaftliche Optimum – also das Minimum der Lebenszykluskosten – bei einem U-Wert von ca. 0,11 W/(m²K) liegt.

Mit steigenden Energiepreisen wird sich dieses derzeitige wirtschaftliche Optimum in der Zukunft weiter in Richtung kleiner werdender Wärmedurchgangskoeffizienten verschieben.

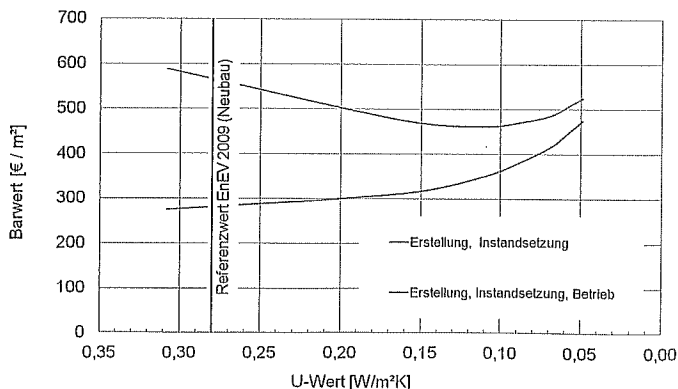


Bild 3. Barwert der Lebenszykluskosten für ein Kalksandsteinmauerwerk mit WDVS (aus [4])

Fig. 3. Cash equivalent of life cycle costs for CS-Masonry with ETICS (from [4])



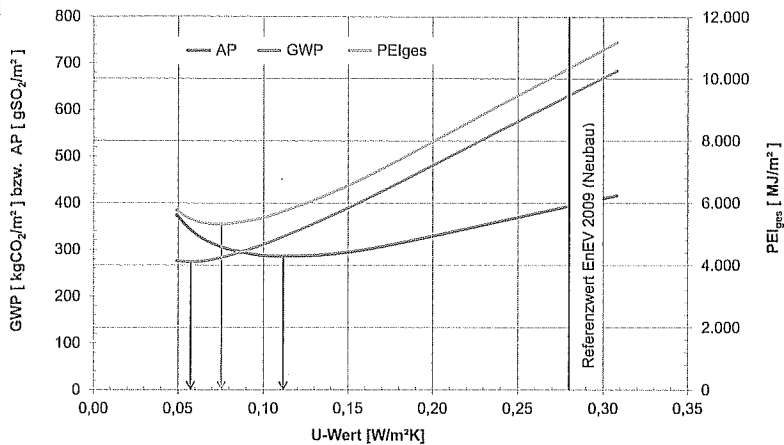


Bild 4. Versauerungspotenzial (AP), Treibhauspotenzial (GWP) und Primärenergiebedarf (PEIges) einer Kalksandstein-Außenwand mit WDVS über den gesamten Lebenszyklus in Abhängigkeit vom U-Wert

Fig. 4. Acidification potential, global warming potential and primary energy demand of a calcium silicate exterior Wall with ETICS over the entire life cycle in dependence of the U-Value

### 2.3.2 Drittverwendungsfähigkeit

Der Indikator der Drittverwendungsfähigkeit setzt sich aus den Indikatoren Umnutzungsfähigkeit und Flächeneffizienz zusammen. Diese wurden bereits in Abschnitt 2.2 behandelt und für KS-Mauerwerk mit WDVS als positiv eingeschätzt.

### 2.4 Ökologische Qualität

Von den insgesamt elf ökologischen Indikatoren nach BNB sind durch das Mauerwerk mit WDVS die Indikatoren

- Treibhauspotenzial GWP
- Ozonschichtabbaupotenzial ODP
- Ozonbildungspotenzial POCP
- Versauerungspotenzial AP
- Überdüngungspotenzial EP
- Risiken für die lokale Umwelt
- Primärenergiebedarf nicht erneuerbar PEIne
- Gesamtprimärenergiebedarf PEIges und Anteil erneuerbare Primärenergie PEIe und
- Flächeninanspruchnahme beeinflussbar.

In [4] wurden zu dieser Fragestellung ökologische Lebenszyklusanalysen LCA durchgeführt mit dem Ergebnis, dass bzgl. des Primärenergieinhalts und Treibhauspotenzials Kalksandstein mit WDVS ein Minimum bei einem U-Wert von etwa 0,07 W/(m²K) aufweist. Beim Versauerungspotenzial ist dagegen feststellbar, dass die Umweltwirkungen unterhalb eines U-Wertes von ca. 0,11 W/(m²K) wieder ansteigen (Bild 4).

Bezüglich der Risiken für die lokale Umwelt wird das Risikopotenzial für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Außenluft infolge einer längerfristigen Bewitterung der Außenbauteile angesprochen. Da den Putzen von WDVS zur Vermeidung von Algenbildung teilweise Algezide hinzugefügt werden, wären diese Putze dem Qualitätsniveau 3 (von insgesamt fünf Qualitätsniveaus) zuzuordnen.

Im Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme ist nochmals auf die Möglichkeit hinzuweisen, durch das Konstruktionsprinzip der Funktionstrennung zu schlanken Konstruktionen zu gelangen und damit die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren.

### 3 Fazit

Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen [1] des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS ermöglicht eine quantifizierende Bewertung des Nachhaltigen Bauens auf Gebäudeebene durch die Beschreibung von 41 Indikatoren zur Ökologie, Ökonomie, soziokulturellen und technischen Qualität, Prozessqualität und zu den Standortmerkmalen. 25 Indikatoren können direkt durch die Außenwandkonstruktion mitbeeinflusst werden, das sind 75 % der Gesamtbewertung.

Kalksandsteinmauerwerk mit WDVS kann dieses Ergebnis positiv beeinflussen, da durch das Konstruktionsprinzip der Funktionstrennung die Außenwandkonstruktionen individuell auf den Anwendungsfall optimierbar sind. Desweiteren zeigt sich, dass Kalksandsteinaußenwände mit WDVS auch zukünftigen Verschärfungen – zum Beispiel im Hinblick auf die Umsetzung der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Ausgabe 2010) – gerecht werden kann. Ökonomisch liegt das wirtschaftliche Optimum in etwa bei einem Wärmedurchgangskoeffizienten von 0,11 W/(m²K), das ökologische Optimum zwischen 0,07 und 0,11 W/(m²K) wie exemplarische Untersuchungen nach [4] zeigen.

Darüber hinaus ist die technische Qualität durch einen sehr guten Brand-, Schall-, Wärme- und Tauwasserschutz gewährleistet. Durch eine hohe Bauteilinnenoberflächentemperatur in den Wintermonaten und die hohe speicherfähige Masse für den sommerlichen Wärmeschutz ist der thermische Komfort gewährleistet. Darüber hinaus ist die Robustheit der Konstruktion geeignet, um gegen Naturgefahren widerstandsfähig zu sein. Schlanke tragfähige Konstruktionen tragen zur Flächeneffizienz sowie Umnutzungsfähigkeit und damit zur Erhöhung der Drittverwendungsfähigkeit bei.

### Literatur

- [1] Leitfaden Nachhaltiges Bauen [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de); Zugriff 14.10.2013.
- [2] Fischer, H.-M.: Schallschutz. In: Planung, Konstruktion, Ausführung. Hrsg.: Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V., Hannover, 2005.
- [3] Graubner, C.-A., Clanget-Hulin, M.: Analyse der Trennbarkeit von Materialschichten hybrider Außenbauteile bei Sanie-

**ÜBERPRÜFT**

Von le, 09:21, 14.01.2014